

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
H05B 33/10

(11) 공개번호 특2001-0062654
(43) 공개일자 2001년07월07일

(21) 출원번호 10-2000-0081088
(22) 출원일자 2000년12월23일

(30) 우선권주장 1999-367123 1999년12월24일 일본(JP)

(71) 출원인 산요 덴키 가부시키가이샤
다카노 야스아키
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2초메 5반 5고

(72) 발명자 야마다즈토무
일본기후켄모토스군호즈미쵸바바마에하따마쵸3쵸메112-3
모리모토요시히로
일본아이찌켄이나자와시아자부쵸17-1-601
요네다기요시
일본기후켄모토스군스나미쵸후루하시1495-6

(74) 대리인 장수길
주성민

심사청구 : 있음

(54) 피착용 마스크, 그 제조 방법, 일렉트로 루미네센스 표시장치 및 그 제조 방법

요약

정밀도가 좋은 피착용 마스크를 얻음과 함께, 그 피착용 마스크를 이용하여 유기 재료를 소정 위치에 정밀도 좋게 피착한 EL 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

사각 형상의 Si 기판(100) 상에 SiO₂ 막(101)을 형성하고, 그 기판 주변에 SiO₂ 막(101)을 남기고, 그것을 마스크로 하여 Si 기판(100)을 에칭제 KOH로 에칭하여 마스크 영역 M과 단차부(140)를 형성하고, 그 후 SiO₂ 막을 제거하여 새롭게 마스크 영역 M에 개구부(110)를 형성하는 패턴의 레지스트 패턴(104)을 형성하여 재차 에칭을 행하고 피착용 마스크(100)를 형성한다. 그렇게 함으로써, Si 기판으로 이루어지는 정밀도 좋은 피착용 마스크를 얻을 수 있다.

대표도
도 1

색인어

EL 소자, 피착용 마스크, 화소

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예를 도시하는 피착용 마스크의 사시도 및 단면도.

도 2는 본 발명에 이용하는 Si 기판의 평면도.

도 3은 본 발명의 피착용 마스크의 제조 공정 단면도.

도 4는 본 발명의 제2 실시예를 도시하는 피착용 마스크의 사시도 및 단면도.

도 5는 유기 EL 표시 장치의 표시 화소 부근의 평면도.

도 6은 유기 EL 표시 장치의 단면도.

도 7은 유기 EL 표시 장치의 각 색의 표시 화소의 배열을 나타내는 평면도.

도 8은 발광층의 유기 재료를 증착하는 공정의 단면도.

도 9는 종래의 메탈 마스크의 부착 상태를 나타내는 단면도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

1R: 적색 표시 화소

1G: 녹색 표시 화소

1B: 청색 표시 화소

10: 유리 기판

30: 제1 TFT

40: 제2 TFT

51: 게이트 신호선

52: 드레인 신호선

53: 구동 전원선

54: 보유 용량 전극선

61R: 적색 표시 화소의 양극

61G: 녹색 표시 화소의 양극

61B: 청색 표시 화소의 양극.

100: 피착용 마스크(Si 기판)

101: 절연막

110: 피착용 마스크의 개구부

140: 단차부

M: 개구부 형성 영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 일렉트로 루미네스센스(Electro Luminescence: 이하, 「EL」라고 칭함.) 소자에 발광층의 재료를 피착시 킬 때에 이용하는 피착용 마스크 및 그 제조 방법, 또한 그 피착용 마스크를 이용하여 제조한 EL 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

최근, EL 소자를 이용한 EL 표시 장치가, CRT나 LCD를 대신한 표시 장치로서 주목받고 있다.

또한, 그 EL 소자를 구동시키는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하, 「EL」라고 칭함.)를 구비한 EL 표시 장치도 연구 개발되고 있다.

도 5에 유기 EL 표시 장치의 표시 화소 부근을 도시된 평면도를 도시하고, 도 6의 (a)에 도 5 내의 D-D 선에 따른 단면도를 도시하고, 도 6의 (b)에 도 5 내의 E-E 선에 따른 단면도를 도시한다.

도 5에 도시된 바와 같이, 게이트 신호선(51)과 드레인 신호선(52)에 둘러싸인 영역에 표시 화소가 형성되어 있다. 양 신호선의 교차부 부근에는 스위칭용의 제1 TFT(30)가 구비되어 있고, 그 TFT(30)의 소스(11s)는 후술된 보유 용량 전극선(54) 사이에서 용량을 이루는 용량 전극(55)을 겸함과 함께, EL 소자 구동용의 제2 TFT(40)의 게이트(43)에 접속되어 있다. 제2 TFT의 소스(41s)는 유기 EL 소자(60)의 양극(61)에 접속되고, 다른 드레인(41d)은 유기 EL 소자(60)로 공급되는 전류원인 구동 전원선(53)에 접속되어 있다.

또한, TFT의 부근에는, 게이트 신호선(51)과 병행하게 보유 용량 전극선(54)이 배치되어 있다. 이 보유 용량 전극선(54)은 크롬 등으로 이루어져 있고, 게이트 절연막(12)을 통해 TFT의 소스(11s)와 접속된 용량 전극(55) 사이에서 전하를 축적하여 용량을 이루고 있다. 이 보유 용량은, 제2 TFT(40)의 게이트 전극(43)에 인가되는 전압을 보유하기 위해 설치된다.

도 6에 도시된 바와 같이, 유기 EL 표시 장치는, 유리나 합성 수지등으로 이루어진 기판 또는 도전성을 갖는 기판 혹은 반도체 기판 등의 기판(10) 상에, TFT 및 유기 EL 소자를 순서대로 적층 형성하여 이루어진다.

우선, 스위칭용의 TFT인 제1 TFT(30)에 대해 설명한다.

도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 석영 유리, 무알카리 유리 등으로 이루어지는 절연성 기판(10) 상에, CVD법 등을 이

용하여 성막한 비정질 실리콘막(a-Si 막)에 레이저광을 조사하여 다결정화하고, 능동층인 다결정 실리콘막(p-Si 막 : 11)으로 한다. 그 p-Si 막(11) 상에 게이트 절연막(12)을 적층한다. 그리고, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 등의 고용점 금속으로 이루어지는 게이트 전극(13)을 겸한 게이트 신호선(51), 및 Al로 이루어져 드레인 전극(15)을 겸한 드레인 신호선(52)이 형성되어 있다.

그리고, 게이트 절연막(12), 게이트 전극(13), 구동 전원선(53) 및 보유 용량 전극선(54) 상의 전면에는, SiO₂ 막, SiN 막 및 SiO₂ 막의 순서대로 적층된 층간 절연막(14)이 형성되어 있고, 드레인(11d)에 대응하여 설치한 콘택트 홀에 Al 등의 금속을 충전한 드레인 전극(15)이 설치되고, 또한 전면에 유기 수지로 이루어져 표면을 평탄하게 하는 평탄화 절연막(16)이 형성되어 있다.

이어서, 유기 EL 소자의 구동용의 TFT인 제2 TFT(40)에 대해 설명한다.

도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 석영 유리, 무알칼리 유리 등으로 이루어지는 절연성 기판(10) 상에, 제1 TFT(30)의 능동층과 동시에 형성한 p-Si 막으로 이루어지는 능동층(41), 게이트 절연막(12) 및 Cr, Mo 등의 고용점 금속으로 이루어지는 게이트 전극(43)이 순서대로 형성되고, 그 능동층(41)에는, 채널(41c)과, 이 채널(41c)의 양측에 소스(41s) 및 드레인(41d)이 설치되어 있다. 그리고, 능동층(41) 및 게이트 절연막(12) 상의 전면에는, SiO₂ 막, SiN 막 및 SiO₂ 막의 순서대로 적층된 층간 절연막(14)을 형성하고, 드레인(41d)에 대응하여 설치한 콘택트홀에 Al 등의 금속을 충전하여 구동 전원에 접속된 구동 전원선(53)이 배치되어 있다. 또한 전면에 예를 들면 유기 수지로 이루어져 표면을 평탄하게 하는 평탄화 절연막(16)을 구비하고 있다. 그리고, 그 평탄화 절연막(16)의 소스(41s)에 대응한 위치에 콘택트홀을 형성하고, 이 콘택트홀을 통해 소스(41s)와 접촉되는 ITO(Indium Thin Oxide)로 이루어지는 투명 전극, 즉 유기 EL 소자의 양극(61)을 평탄화 절연막(16) 상에 설치하고 있다.

유기 EL 소자(60)는, ITO 등의 투명 전극으로 이루어지는 양극(61), MTDATA(4, 4-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl)등으로 이루어지는 제1 홀 수송층(62), 및 TPD (4, 4, 4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)등으로 이루어지는 제2 홀 수송층(63), 퀴나크리돈(Quinacridone) 유도체를 포함하는 Beq2 (10-벤조 [h] 퀴놀리놀-베리콕착체) 등으로 이루어지는 발광층(64) 및 Beq2등으로 이루어지는 전자 수송층(65)으로 이루어지는 발광 소자층(66), 마그네슘·인듐 합금등으로 이루어지는 음극(67)이 이 순서로 적층 형성된 구조이다. 또, 양극(61)의 엣지와 음극(67)과의 단락을 방지하기 위해 절연막(68)이 형성되어 있다. 이 유기 EL 소자(60)에 의해 표시 화소를 이루고 있다.

또한 유기 EL 소자는, 양극으로부터 주입된 홀과, 음극으로부터 주입된 전자가 발광층의 내부에서 재결합하고, 발광층을 형성하는 유기 분자를 여기하여 여기자가 생긴다. 이 여기자가 방사전이(radiative transition)하는 과정에서 발광층으로부터 빛이 발하고, 이 빛이 투명한 양극으로부터 투명 절연 기판을 통해 외부로 방출되어 발광한다.

그런데, 상술된 바와 같이 각 표시 화소의 발광층의 유기 재료는 각 양극(61) 상에 형성된다. 이 때, 유기 재료를 예를 들면 증착법에 따라 형성한다.

도 7에 각 색의 표시 화소(1R, 1G, 1B)의 배열을 모식적으로 도시한다.

동일한 도면에 도시된 바와 같이, 절연성 기판(10) 상의 게이트 신호선(51) 및 드레인 신호선(53)에 의해 둘러싸인 영역에 형성되는 각 색의 표시 화소(1R, 1G, 1B)는 행마다 그 순으로 반복하여 배치되어 있다. 각 색의 표시 화소(1R, 1G, 1B) 각각에는 적색에 대응한 양극(61R), 녹색에 대응한 양극(61G), 청색에 대응한 양극(61B)이 배치되어 있고, 각 양극(61R, 61G, 61B)은 섬 형상을 이루고 있다. 그 양극 상에 발광층의 유기 재료를 증착하여 형성하고, 각 색을 발광시키도록 한다.

도 8에 발광층의 유기 재료를 증착하는 공정의 단면도를 도시한다. 또, 동일한 도면에는, 적색의 유기 재료를 증착시키는 경우를 도시하고 있고, 또한 부호는 도 6과 동일 부호를 부여하고 있다.

동일한 도면에 도시된 바와 같이, 유리 기판(10) 상에 형성된 제2 TFT(40)에 접속된 적색의 표시 전극 양극(61R) 상에 적색을 발광하는 유기 재료를 형성한다.

이 때, 적색의 양극에 대응한 개소에 개구부를 지니고 니켈(Ni) 등의 금속으로 이루어지는 소위 메탈 마스크를 각 양극에 접촉시켜 배치한다. 그 상태에서, 유리 기판(10) 상의 양극(61R) 상을 포함하는 영역에, 홀더에 장착한 피착물원인 유기 재료로부터, 피착물인 적색의 유기 재료를 증착(130)시킨다.

도 9에, TFT를 형성하여 양극을 형성한 유리 기판 상에 각 색의 유기 재료를 증착시킬 때의 메탈 마스크의 부착 상태를 나타낸 단면도를 도시한다.

동일한 도면에 도시된 바와 같이, 주위에 마스크 고정부를 갖는 증착 마스크 홀더(125) 상에 양극에 대응한 위치에 개구부(110)를 갖는 메탈 마스크(95)가, 도 8에 도시된 바와 같이 양극까지 형성된 유리 기판(10) 상에 배치되어 있다. 이 메탈 마스크(95)가 휘는 것을 방지하기 위해 증착 마스크 홀더(125)의 4변으로부터 메탈 마스크(95)를 인장하여 배치함과 함께, 메탈 마스크(95)를 배치하는 측과는 반대측의 유리 기판(10) 상에 자석(120)을 배치한다. 또한, 주위의 마스크 고정부에는 홈이 형성되어 있고, 거기에 메탈 마스크(95)의 주변을 배치하여 그 상부에서부터 고정구(126)로 고정함으로써, 메탈 마스크(95)의 굴곡을 없앤다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상술된 바와 같이 메탈 마스크(95)를 주변에서부터 인장함과 함께, 이면으로부터 자석에 의해 고정해도, 굴곡이 생기고, 개구부(110)가 메탈 마스크(95)의 중앙부에서부터 주변부로 감에 따라, 유기 재료를 증착시켜야 할 양극(61) 상에의 발광 재료의 증착 위치가 어긋나고, EL 표시 장치에 있어서 소정의 색을 발광할 수 없게 된다는 결점이 있었다.

또한, 메탈 마스크(95)의 개구부(110)를 형성할 때에는, 메탈 마스크의 재료인 Ni를 포토 리소그래피 기술을 이용하여 개구부를 형성하지만, 메탈 마스크(95)의 두께가 두꺼운, 예를 들면 100 μ m 정도이면 그 개구부의 크기가 $\pm 10\mu$ m 정도의 오차가 생겨, 개구부(110)의 가공 정밀도가 좋지 않다고 하는 결점이 있었다.

또한, Ni가 함유된 전해액 내에 메탈 마스크(95)를 형성하는 전착 금속을 배치하여 메탈 마스크(95)를 형성하는 전기주조 마스크 형성 기술, 및 포토 리소그래피 기술을 이용하여 메탈 마스크(95)를 형성한 경우에도, Ni를 전착 금속에 전착시킨 후에 전해액 속에서 추출했을 때에, 체적 수축에 의해 Ni의 표면이 크게 휘어 버린다는 결점도 있었다.

또한, 전착 기술을 이용한 경우에는, Ni 표면에 돌기가 생기고, 그 돌기가 유리 기판에 접촉하고, 유리 기판 표면에 흠집을 낸다고 하는 결점도 있었다.

또한, 복수회의 피착에 의해 피착용 마스크에 유기 재료가 부착됐을 때에, 그 부착된 유기 재료를 제거하면, 피착용 마스크가 파손할 우려가 있다고 하는 결점도 있었다.

그래서 본 발명은, 상기된 종래의 결점에 감안하여 이루어진 것으로, 정밀도가 좋은 피착용 마스크를 얻음과 함께, 그 피착용 마스크를 이용하여 유기 재료를 소정 위치에 정밀도 좋게 피착한 EL 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 피착용 마스크는, 피착물원과, 상기 피착물원으로부터의 피착물을 피착시키는 기체 사이에 배치되는 피착용 마스크에 있어서, 상기 피착용 마스크가 반도체 기판으로 이루어지는 것이다.

또한, 상술된 피착용 마스크는, 상기 반도체 기판은 실리콘으로 이루어지는 피착용 마스크이다.

또한, 본 발명은, 피착물원과, 상기 피착물원에서부터의 피착물을 피척시키는 기체 사이에 배치되는 피착용 마스크의 제조 방법에 있어서, 후에 형성하는 단차부 형성 영역을 피복하는 제1 피복부를 반도체 기판 상에 형성하는 공정과, 상기 제1 피복부 이외의 개구부 형성 영역의 반도체 기판을 에칭하여 상기 단차부를 형성하는 공정과, 상기 제1 피복부를 제거하는 공정과, 상기 개구부 형성 영역에 소정의 위치에 개구부를 설치하도록 배치된 제2 피복부를 형성하는 공정과, 상기 제2 피복부를 마스크로 하여 상기 반도체 기판을 에칭하여 개구부를 형성하는 공정과, 상기 제2 피복부를 제거하는 공정을 포함하는 피착용 마스크의 제조 방법이다.

또한, 본 발명은, 상기 반도체 기판은 실리콘인 피착용 마스크의 제조 방법이다.

또한, 본 발명의 EL 표시 장치의 제조 방법은, 양극, 발광층 및 음극을 순서대로 적층하여 매트릭스형으로 배열되어 각 색의 표시 화소를 이루는 일렉트로 루미네센스 소자를 구비한 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 발광층의 재료를 피착하는 개구부를 구비한 영역과, 상기 영역 외에 상기 영역 보다도 두께가 두꺼운 단차부를 포함하는 반도체 기판으로 이루어지는 피착용 마스크로서, 상기 피착용 마스크를 상기 양극과 상기 발광층 재료의 발생원 사이에, 상기 개구부를 상기 양극 상에 대응하도록 배치하여, 상기 발광층 재료를 상기 양극 상에 피착시키는 EL 표시 장치의 제조 방법이다.

또한, 본 발명의 EL 표시 장치는, 상술된 EL 표시 장치의 제조 방법에 따라 제조된 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 피착용 마스크 및 그 피착용 마스크를 이용하여 제작한 유기 EL 표시 장치에 대해 이하에 설명한다.

도 1은, 본 발명의 피착용 마스크를 이용하여 피착물인 유기 재료를 증착시키는 상태를 나타낸다.

동일한 도 1의 (a)는, 피착용 마스크와, 유기 재료를 증착시키는 유리 기판을 접촉시킨 사시도를 도시하고, 도 1의 (b)는, 도 1의 (a)의 A-A선에 따른 단면도를 도시한다. 또, 동일한 도 1의 (a)에 도시된 유리 기판(10)은, 도 6의 (b) 내의 양극(61)까지 순서대로 형성된 상태를 뜻하며, 유기 EL 소자를 구동시키는 TFT(40)도 형성된 것이지만, 유리 기판(10)만 기재하고 있다. 또한, 도 1의 (b)에 도시된 유리 기판(10)은, 마찬가지로 TFT 및 양극(61R, 61G, 61B)까지 형성한 상태로서 피착물을 피착시키는 기체인 유리 기판(10)으로서, 양극(61R, 61G, 61B)만 기재하고 있다. 또한, 생략된 TFT의 구조는 도 6에 도시된 구조와 동일하다.

도 1에 도시된 바와 같이, TFT 및 양극까지 형성한 유리 기판(10)에, 단결정 실리콘(Si)으로 이루어져 주변부에 단차부(140)를 구비한 피착용 마스크(100)를 접촉시켜 배치하고, 피착용 마스크(100) 배치측의 도면 내의 하측의 피착물 원인 유기 재료를 재치한 홀더(도시되지 않음)로부터 유기 재료를 증착(130)시킨다. 또, 동일한 도면에서는 설명의 편의상 피착용 마스크(100)와 유리 기판(10)은 접촉시키지 않는다.

여기서, 피착용 마스크(100)에는 개구부(110)가 구비되어 있다. 도 1에서, 상술된 도 7에 도시된 각 색의 표시 화소(1R, 1G, 1B)가 이 순서로 반복하여 배치되어 있는 경우에, 본 실시예에서는 적색의 유기 재료를 적색의 표시 화소(1R)의 양극(61R) 상에 형성하는 경우의 피착용 마스크의 개구부(110)의 배치를 나타내고 있다.

도 1의 (b)에 도시된 바와 같이, 각 색의 표시 화소(1R, 1G, 1B)에 형성된 양극(61R, 61G, 61B)이 이 순으로 반복하여 배열되어 있을 때, 피착용 마스크(100)의 개구부(110)는, 적색의 표시 화소(1R)에 형성된 양극(61R)에 대응한 위치에 형성되어 있다. 그리고, 그 피착용 마스크(100)를 이용하여, 적색의 유기 재료를 증착에 의해 적색의 표시 화소(1R)의 양극(61R) 상에 그 유기 재료를 증착시킨다.

여기서, 피착용 마스크(100)의 제조 방법에 대해 설명한다.

도 2에 단결정 실리콘 웨이퍼를 도시하고, 도 3에 도 2 내의 B-B 선에 따른 피착용 마스크의 제조 공정 단면도를 도시한다.

공정 1(도 3의 (a)) : 도 2에 도시된 바와 같은 단결정 Si 기판(100) 상에 SiO_2 막 등의 절연막(101)을 CVD법 등을 이용하여 성막한다. 이 때, 단결정 Si 기판의 두께는 대강 0.5mm 정도이다. 이 Si 기판 상에, 레지스트(103)를 도포하고, Si 기판(100) 주변에 프레임형으로, 즉 Si 기판(100)의 중앙부에 개구부를 갖도록 SiO_2 막(101)을 피복한다. 이 때의 프레임형으로 남는 폭은 피착용 마스크의 강도를 유지할 수 있는 정도이면 되는데, 예를 들면 대강 1~2mm 정도이다.

공정2 (도 3의 (b)) : 그리고, 레지스트(103)로 피복되지 않은 영역의 SiO_2 막(101)을 드라이 에칭법으로 제거한다.

공정3 (도 3의 (c)) : 그 후, 레지스트(103)를 제거하여, 에칭제로서 수산화칼륨(KOH) 수용액을 이용하여, SiO_2 막(101)을 마스크로 하여 Si 기판(100)을 에칭한다. 이 때 SiO_2 막(101)이 제1 피복부이지만, 레지스트(103)를 제거하지 않고 남겨 레지스트(103) 및 SiO_2 막(101)을 마스크로 해도 되므로, 그 때에는 그 양자가 제1 피복부가 된다.

여기서, 피착용 마스크의 재료인 Si 기판은, 그 면방위가 (100)인 Si 기판이 바람직하다. 그것은, KOH는 Si 기판의 (100)면만을 에칭하는 에칭제이기 때문에, 용이하게 마스크를 형성하는 영역을 에칭할 수 있다. 예를 들면, 2 μm /분의 에칭율이 가능하다.

에칭 후의 Si 기판(100)의 두께는, 그 주변부의 단차부에서는, 거의 에칭 전의 두께이고, 주변부 이외의 개구부를 설치한 중앙의 영역, 즉 개구부 형성 영역 M에서는 100 μm 이하이고, 바람직하게는 50 μm 이하이고, 더욱 바람직하게는 30 μm 이하이다. 두께가 얇을수록 유리 기판(10) 상에 배치하여 증착했을 때에 마스크의 개구부(110), 즉 피착용 개구부와 동일 면적의 증착이 가능해지지만, 너무 얇으면 파손할 가능성도 있기 때문에, 하한치로는 10 μm 정도까지가 한도이다.

이 개구부 형성 영역 M의 두께는 에칭제의 온도 및 에칭 시간에 의해 제어할 수 있다.

공정4(도 3의 (d)) : 이렇게 해서 에칭에 의해 얇게 하여 개구부 형성 영역 M을 형성한 후, 레지스트(104)를 Si 기판(100)의 이면측의 전면에 도포하고, Si 기판(100)에 개구부(110)를 형성하는 영역에 개구부를 갖도록 레지스트(104)를 패턴화한다. 이 개구부의 크기는, 피착용 마스크의 개구부에서 양극의 크기보다도 크고, 증착하는 유기 재료가 양극 및 그 주변에까지 증착되는 크기를 확보할 수 있을 정도의 크기이면 된다. 이 때, 레지스트(104)는 제2 피복부이다.

공정5 (도 3의 (e)) : 그 레지스트 패턴(104)을 마스크로 하고, 에칭 가스 SF_6 을 이용하여 드라이 에칭에 의해, Si 기판(100)을 에칭하여 Si 기판(100)에 피착용 개구부(110)를 형성한다. 레지스트 패턴(104)을 제거한다.

그리고, 도 2에 도시된 바와 같이, 원 형상의 단결정 Si 웨이퍼를 동일 도면의 점선 a로 나타낸 바와 같이 사각 형상으로 절단한다. 불필요한 주변의 원호형의 부분 b를 남긴 상태에서의 원 형상이면, 유기 재료를 증착시키기 위해 증착 장치 등에 부착할 때에, 부착 면적이 커져 증착 장치를 크게 할 필요가 생기기 때문에, 그 원호형의 부분 b를 제거한다.

이렇게 해서, Si로 이루어지는 피착용 마스크(100)가 완성된다.

또, 본 실시예에서는, 단차부를 Si 기판의 주변에 설치한 경우를 도시했지만, 개구부 형성 영역의 개구부 사이에 설치하는 것도 가능하고, 그렇게 함으로써, 더욱 강도를 증가시킬 수 있다.

이상과 같이, 포토 리소그래피 기술을 이용하여 피착용 마스크를 형성함으로써, 정밀도가 높은 피착용 마스크, 특히 크기, 위치, 및 개구부 사이의 치수 정밀도가 높은 피착용 마스크를 형성하는 것이 가능해져, 이 피착용 마스크를 이용하여 유기 EL 소자의 발광층이 되는 유기 재료를 인접하는 다른 색의 표시 화소의 양극 상에 증착시키는 것을 방지할 수 있기 때문에, 소정의 색을 선명하여 발색시키는 유기 EL 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 복수회의 피착에 의해 피착용 마스크에 유기 재료가 부착되었다고 해도, 유기 재료를 용해하는 용제로써 용이하게 제거할 수 있다. 그 때문에, 반복하여 몇번이나 이용할 수 있으므로 비용의 저감을 꾀할 수 있다. 또한, 부착된 유기 재료의 제거시에도 주변의 단차부에 의해 강도가 증대되기 때문에 파손하기 어려워, 역시 반복의 이용이 가능해져 비용 저감을 꾀할 수 있다.

또한, 피착용 마스크의 재질은 Si 이기 때문에, 매우 가공성이 좋고, 피착용 마스크의 마스크 형성 영역 M의 형성 및 피착용 개구부의 형성이 용이함과 함께 정밀도 좋게 할 수 있다.

< 제2 실시예>

본 발명의 제2 실시예를 이하에 설명한다.

도 4의 (a)에 본 발명의 피착용 마스크를 이용하여 유리 기판에 유기 재료를 증착시키는 상태의 사시도를 도시하고, 도 4의 (b)에 도 4의 (a) 내의 C-C 선에 따른 단면도를 도시한다.

도 4에 도시된 제2 실시예의 피착용 마스크가 제1 실시예와 다른 점은, 대형 사이즈의 유리 기판에 증착을 실시할 때의 대형 피착용 마스크인 점, 그 피착용 마스크의 강도를 높이기 위한 개구부 형성 영역 주변의 단차부(140)가, 피착용 마스크 내에서 「田」의 글자로 형성되는 점, 그 피착용 마스크가 다결정 실리콘으로 이루어지는 점이다.

이용하는 다결정 Si 기판(100) 크기 및 형상으로는, 도 2의 점선 a와 같이 그 주변을 제거하는데, 예를 들면 대강 400 mm 각의 사각형이다.

도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 마스크의 주변 외에, 마스크 중앙부에도 피착용 마스크의 단차부(140)가 설치되어 있다. 즉, 개구부 형성 영역 M의 주변에 단차부(140)가 형성되어 있다. 이와 같이, 중앙부에도 단차부(140)를 설치함에 따라, Si로 이루어지는 피착용 마스크의 강화를 도모할 수 있으므로, 대형의 피착용 마스크이면서 파손하는 것을 방지할 수 있다.

도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 각 색의 표시 화소 중, 적색을 나타내는 표시 화소의 양극(61R)에 대응한 위치에, 피착용 개구부(110)를 갖도록 피착용 마스크(100)를 배치한다. 중앙부에도 단차부(140)가 형성되어 있다. 이 중앙의 단차부(140)의 폭은, 1개의 양극(61R)과 인접하는 양극(61R)과의 간격 이내의 폭으로 형성할 수 있다.

또한, 마스크의 형성 방법으로는, 제1 실시예에서 설명한 방법에 있어서, 에칭제로써 KOH 등을 이용하여 에칭하는 방법을 대신하여, Si 기판의 개구부 형성 영역 M을 그라인더 등에 의해 미리 대부분 깎아두고, 그 후 에칭 가스 SF₆을 이용하여 드라이 에칭하는 방법이다.

또, 본 발명의 형태에서는, 단차부를 「田」의 글자로 설치한 경우를 나타냈지만, 본 발명은 그것에 한정되는 것이 아니라, 피착용 마스크의 개구부 사이에 더욱 설치하여 강도를 증대시키는 것도 가능하다.

또한, 상술된 각 실시예에서는, 각 색을 나타내는 표시 화소 중, 적색을 나타내는 표시 화소의 양극에 적색의 유기 재료를 증착시키는 경우의 피착용 마스크를 도시했지만, 본원은 그것에 한정되는 것은 아니고, 다른 색을 나타내는 표시 화소의 양극에 대응한 위치에 피착용 개구부를 설치함에 따라, 적색의 경우와 마찬가지로 피착용 마스크로 하여 이용하는 것이 가능하다. 이와 같이, 각 색용의 피착용 마스크를 개개에 제작하여 이용해도 되지만, 1개의 피착용 마스크를 순서대로 한 방향으로 번이시켜 각 색의 증착을 행하는 것도 가능하다.

또한, 상술된 각 실시예에서는, 도 7과 같이, 각 색의 표시 화소가 열 방향으로 동일색이 배치된 소위 스트라이프 배열의 경우에 대해 설명했지만, 본 발명의 피착용 마스크는 그것에 한정되는 것은 아니고, 소위 델타 배열의 경우라도, 또한 좌측 위로부터 우측 아래를 향해 동일색이 배치된 경우라도 적용하는 것이 가능하고, 이들의 경우에는, 동일색의 표시 화소의 양극 위치에 대응하여 피착용 개구부를 설치하면 대응할 수 있다.

이와 같이, 대형의 표시 장치에 재료를 피착할 때에 이용하는 피착용 마스크를 형성하는데 있어서도, 피착용 마스크의 정밀도를 향상시킬 수 있음과 함께, 단차부를 마스크의 중앙부에도 설치함에 따라 마스크 강도를 증가시킨 피착용 마스크를 얻을 수 있다.

이상과 같이, 본 발명에 따르면, 굴곡의 발생이 없어 정밀도가 높은 피착용 마스크를 용이하게 얻을 수 있다. 그 때문에, 그 피착용 마스크를 이용하여 EL 표시 소자의 발광층으로 이루어지는 유기 재료를 예를 들면 증착한 경우에도, 인접하는 다른 색의 표시 화소의 양극에 피착되는 것을 방지할 수 있음과 함께, 그에 따라 색의 번짐 발생이 없어져 선명하여 원하는 색의 표시를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 종래와 같이 메탈 마스크를 형성하는 전착 금속을 전해액 속에 배치하는 일이 없으므로, 전착 후 전해액 속에서 추출했을 때의 체적 수축에 따라 금속 표면이 크게 휘는 일도 없다.

또한, 전착 기술을 이용한 경우와 같이 Ni 표면에 생긴 돌기에 의해, 유리 기판 표면에 흠집을 내는 것도 해소할 수 있다.

또한, 본 발명의 피착용 마스크는 그 마스크 주변에 두께가 두꺼운 부분, 즉 단차부를 구비하고 있으므로, 피착 장치에의 부착시, 혹은 복수회의 피착에 의해 피착용 마스크에 부착한 유기 재료를 제거할 때에, 피착용 마스크가 파손되는 것을 방지할 수 있다.

또, 상술된 각 실시예에서는, 피착 마스크의 개구부의 수를 설명의 편의상 수개만을 도시했지만, 실제로는 예를 들면 852×222 개 등, 각 표시 장치의 화소수에 대응하는 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 정밀도가 높은 피착용 마스크를 얻을 수 있음과 함께, 그것을 이용하여 유기 재료 등을 피착체에 피착시킴으로써 소정의 위치에 소정의 색을 정밀도 좋게 피착할 수 있으므로 선명한 색 표시의 EL 표시 장치를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

피착물원과, 상기 피착물원으로부터 피착물을 피착시키는 기체(基體) 사이에 배치되는 피착용 마스크에 있어서, 상기 피착용 마스크가 반도체 기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 피착용 마스크.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 반도체 기판은 실리콘으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 피착용 마스크.

청구항 3.

피착물원과, 상기 피착물원에서부터 피착물을 피착시키는 기체 사이에 배치되는 피착용 마스크의 제조 방법에 있어서, 나중에 형성되는 단차부 형성 영역을 피복하는 제1 피복부를 반도체 기판 상에 형성하는 공정.

상기 제1 피복부 이외의 개구부 형성 영역의 반도체 기판을 에칭하여 상기 단차부를 형성하는 공정,

상기 제1 피복부를 제거하는 공정,

상기 개구부 형성 영역의 소정의 위치에 개구부를 설치하도록 배치된 제2 피복부를 형성하는 공정,

상기 제2 피복부를 마스크로 하여 상기 반도체 기판을 에칭하여 개구부를 형성하는 공정, 및

상기 제2 피복부를 제거하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 피착용 마스크의 제조 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 반도체 기판은 실리콘인 것을 특징으로 하는 피착용 마스크의 제조 방법.

청구항 5.

양극, 발광층 및 음극을 순서대로 적층하여 매트릭스형으로 배열되어 각 색의 표시 화소를 이루는 일렉트로 루미네센스 소자를 포함한 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 발광층의 재료를 피착하는 개구부를 포함한 영역과,

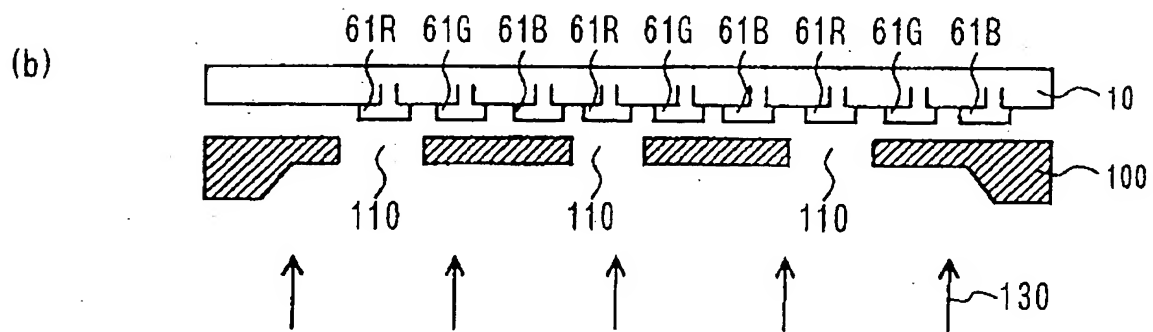
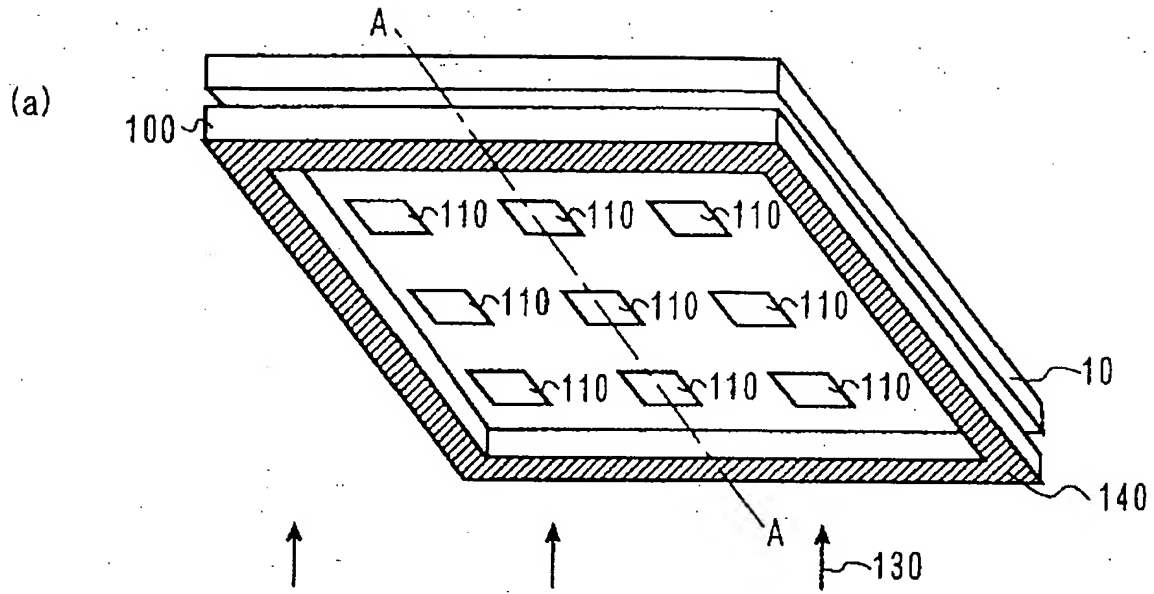
상기 영역 이외에 상기 영역보다도 두께가 두꺼운 단차부를 포함하는 반도체 기판을 포함하는 피착용 마스크에서, 상기 피착용 마스크를 상기 양극과 상기 발광층 재료의 발생원 사이에, 상기 개구부를 상기 양극 상에 대응하도록 배치하여, 상기 발광층 재료를 상기 양극 상에 피착시키는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6.

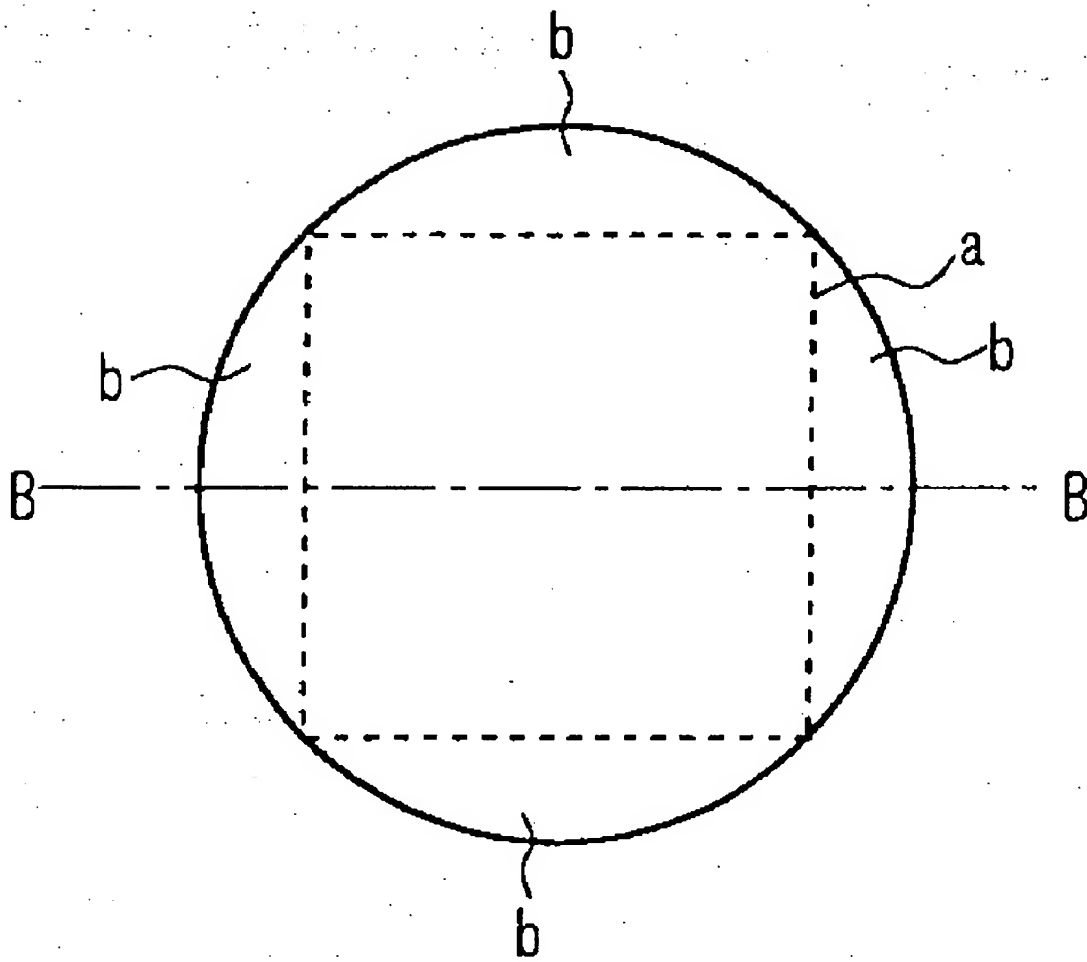
제5항에 기재된 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법에 따라 제조된 일렉트로 루미네센스 표시 장치.

도면

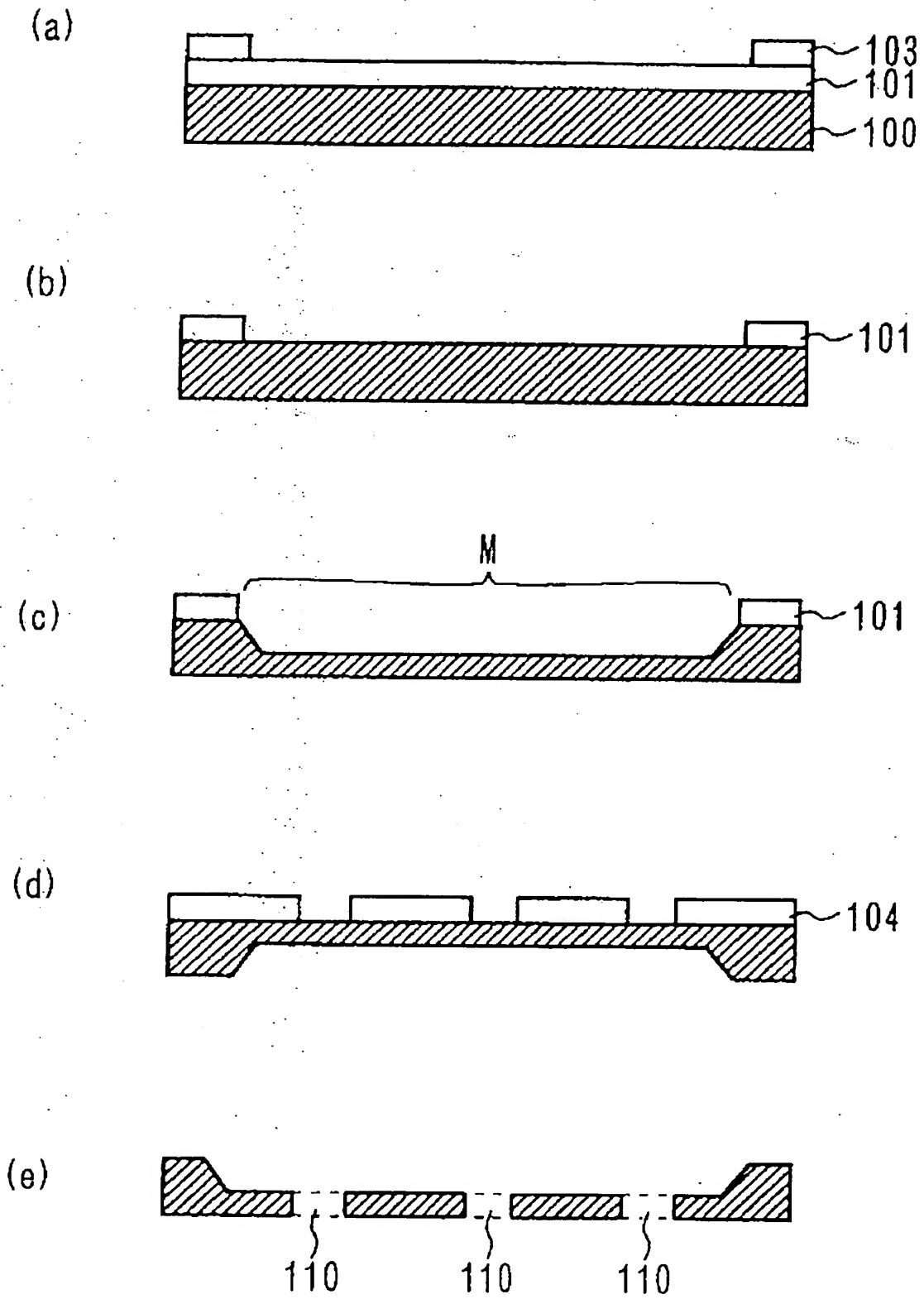
도면 1



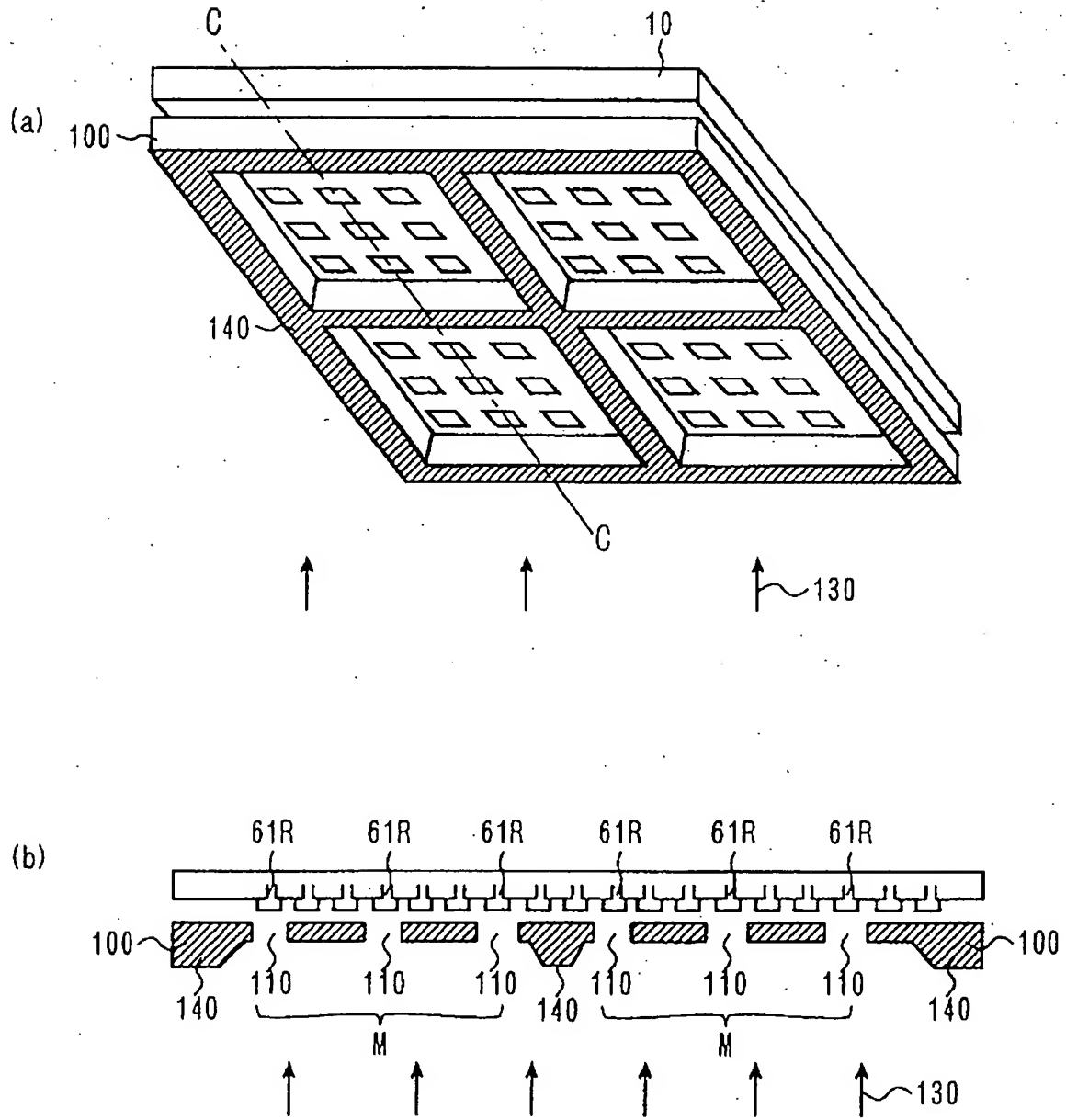
도면 2



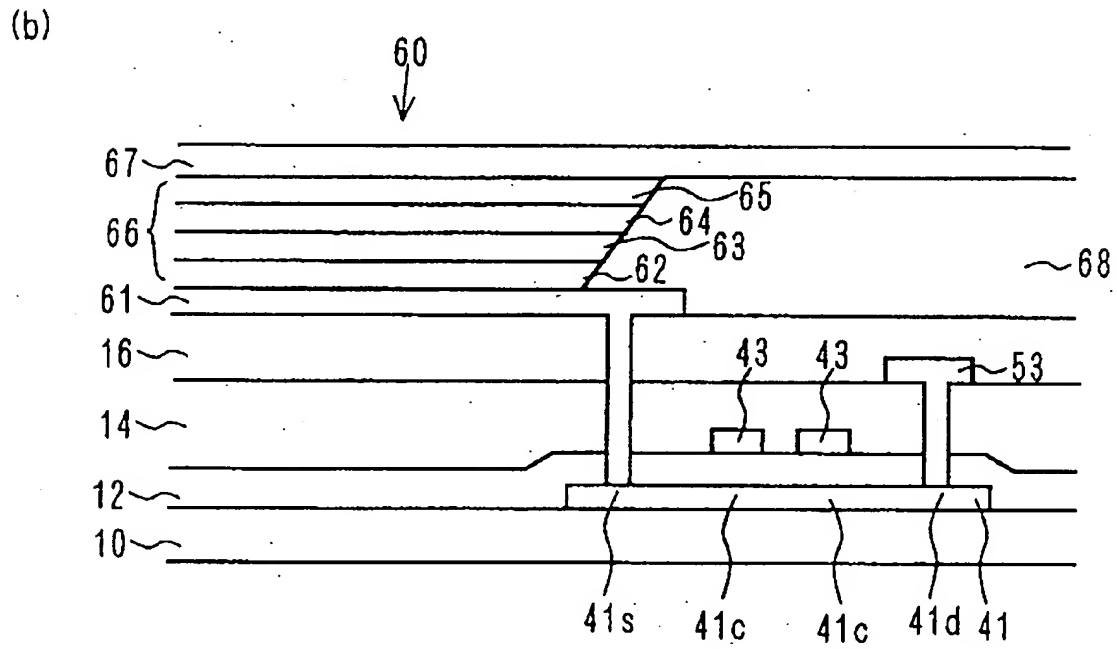
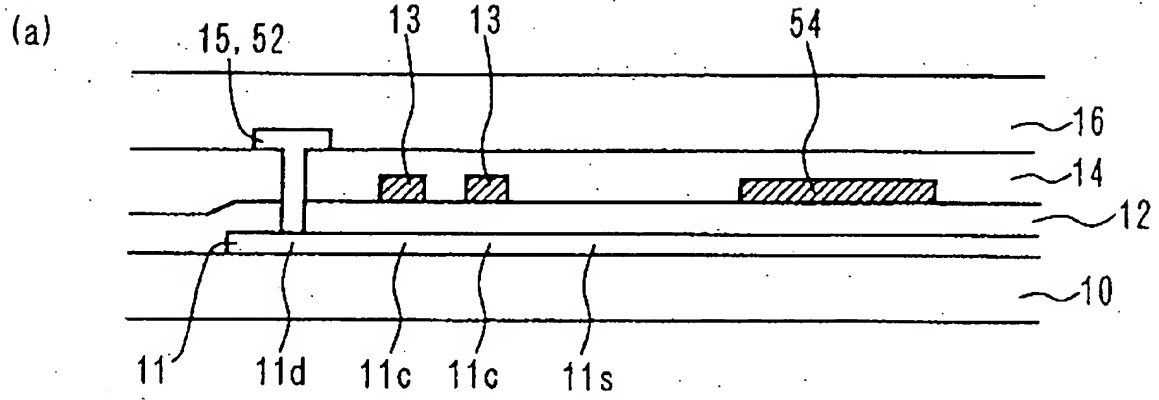
도면 3



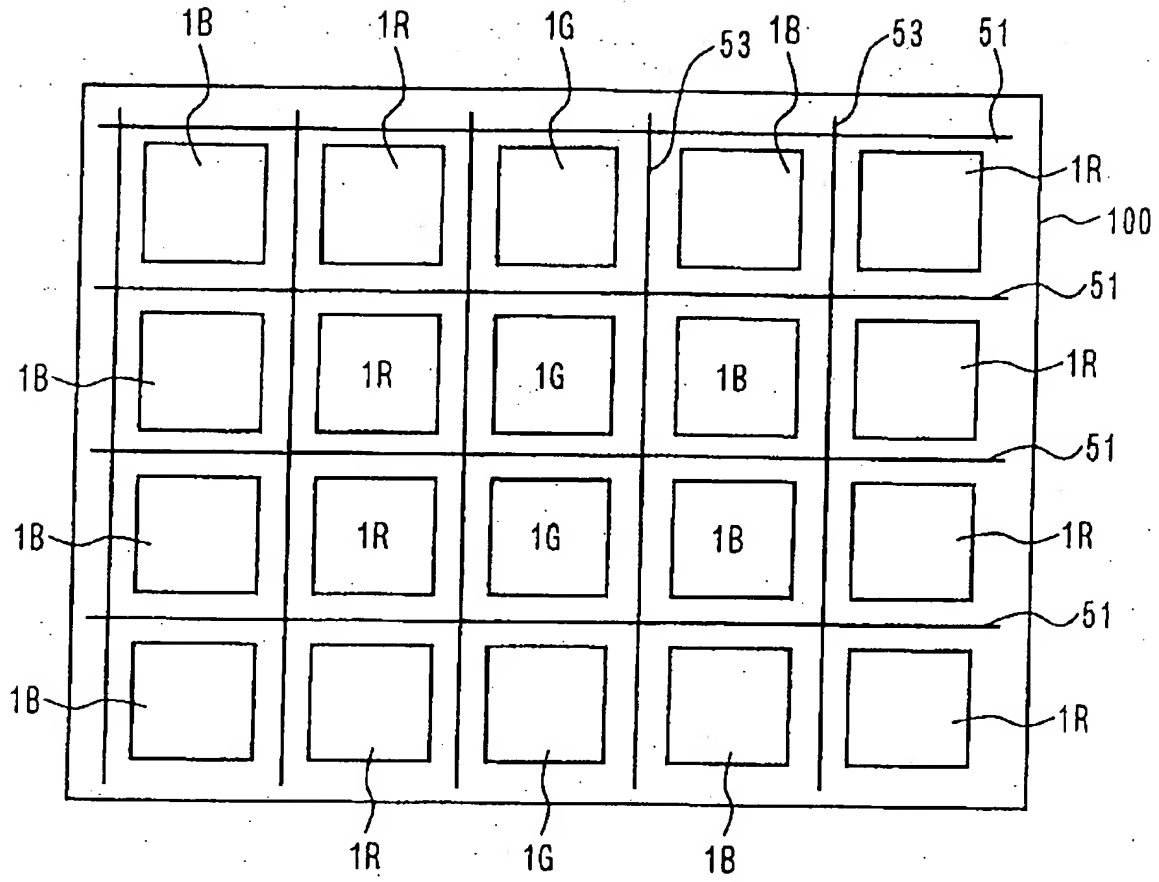
도면 4



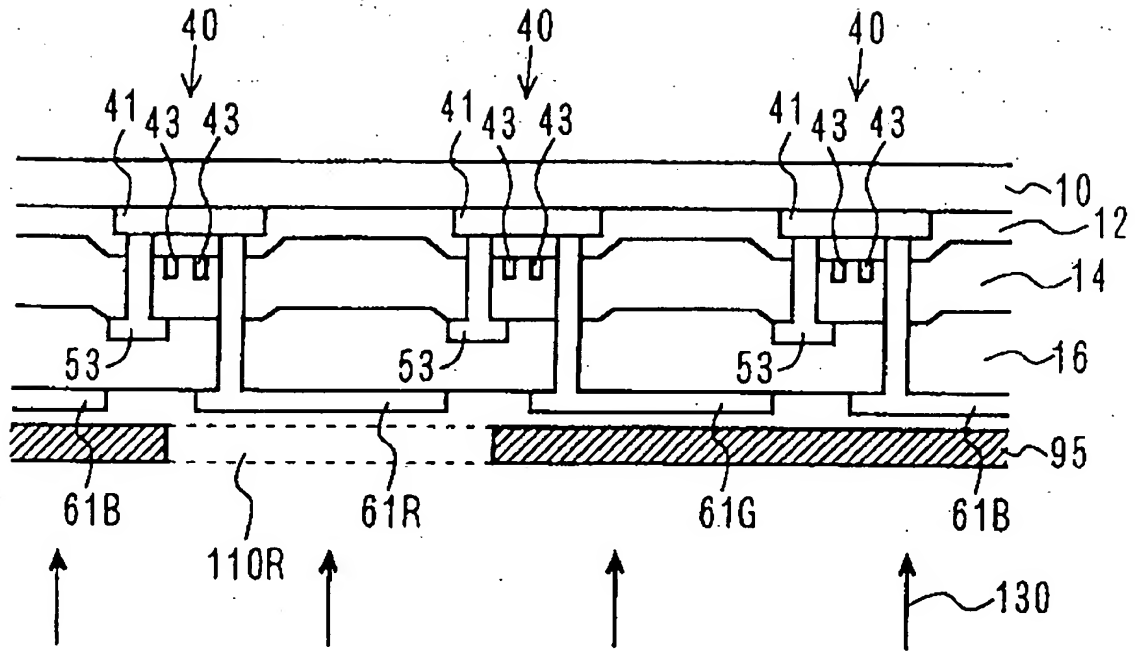
도면 6



도면 7



도면 8



도면 9

